

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-319518

(43)公開日 平成9年(1997)12月12日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/033	3 6 0		G 0 6 F 3/033	3 6 0 A
3/03	3 8 0		3/03	3 8 0 D

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平8-131456

(22)出願日 平成8年(1996)5月27日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 中村 幸博

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 柿崎 隆夫

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 水川 真

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥

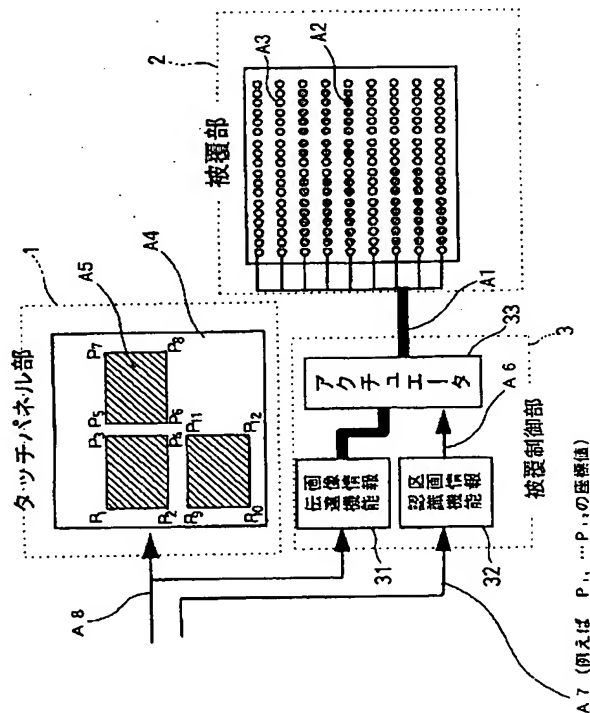
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報入力・表示装置

(57)【要約】

【課題】 作業対象を注視しながらでも、情報の入力、および表示情報の把握において、ブラインドタッチで利用可能な情報入力・表示装置を提供する。

【解決手段】 タッチパネル部1としてタッチディスプレイを使用し表示および入力に用いるとともに、タッチディスプレイに密着させた被覆面を有する被覆部2設ける。この被覆部2には、光ファイバーの束A1を配し、被覆制御部3の区画認識機能32により区画情報A7から入力区画の位置と形状を判断して、アクチュエータA1により当該位置に対応した光ファイバーの長さを制御する。これにより被覆面上に凹凸を形成して互いに触感の異なる区域を設け、その触感でブラインドタッチを利用可能とする。一方、画像情報A8は、被覆制御部3の画像情報伝達機能31により、被覆面の光ファイバーの先から出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報の入力および表示を行うための情報入力・表示装置であって、
入力および表示にタッチディスプレイを使用するとともに、該タッチディスプレイに被覆面を重ね、該被覆面上に互いに触感の異なる区域を設けたことを特徴とする情報入力・表示装置。

【請求項2】 触感の異なる区域を、被覆面の凹凸を変化させることによって設定することを特徴とする、請求項1に記載の情報入力・表示装置。

【請求項3】 光学的透過性を有する材料により被覆面の凹凸の変化を作成することによって、触感の異なる区域を設定することを特徴とする請求項2に記載の情報入力・表示装置。

【請求項4】 電気粘性流体を用いて該電気粘性流体の粘性を電氣的に制御して被覆面の凹凸の変化を作成することによって、触感の異なる区域を設定することを特徴とする請求項2に記載の情報入力・表示装置。

【請求項5】 被覆面の粗滑を変化させることによって触感の異なる区域を設定することを特徴とする請求項1に記載の情報入力・表示装置。

【請求項6】 光学的透過性を有する材料により被覆面の粗滑の変化を作成することによって、触感の異なる区域を設定することを特徴とする請求項5に記載の情報入力・表示装置。

【請求項7】 超音波振動によるスクイズ効果を用いて被覆面の粗滑を変化させることを特徴とする請求項5または請求項6に記載の情報入力・表示装置。

【請求項8】 ディスプレイに入力あるいは表示する情報に対応させて、該区域を設定することを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載の情報入力・表示装置。

【請求項9】 2次元の格子状に該区域を設定することを特徴とする請求項1から請求項8までのいずれかに記載の情報入力・表示装置。

【請求項10】 ロボットのセンサで計測した情報を基に、被覆面上の触感の異なる区域を設けることを特徴とする請求項1から請求項9までのいずれかに記載の情報入力・表示装置。

【請求項11】 被覆面を光学的透過性のあるシート状材料で構成したことを特徴とする請求項1から請求項10までのいずれかに記載の情報入力・表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、機械システムを動作させるための情報を入力・表示するための情報入力・表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 今日、広く産業用ロボットが導入され活躍している。そこでロボットは予め与えられた教示デ

ータに基づいて作業を遂行する。教示データの入力や実際のロボットの操作にはロボットコントローラに付随する教示ペンダントと呼ばれる、操作端末が広く用いられている。

【0003】 教示ペンダントは複数のボタンからなる携帯型の操作盤であり、基本的な操作や簡単なプログラミングが可能である。モード切り替えによってかなりのコマンドを入力することもできる。最近ではボタンに加えて液晶表示機能も一般的となり、プログラムの表示確認にも便利な機能が追加されている。

【0004】 しかし、対象とする作業が多様化し、ロボットや周辺機器の制御も高度化するに従い、固定されたボタン操作では限界が出てきたことから、近年、タッチパネルやタッチパネルコンピュータを導入し、ソフトウェアキーボードで教示ペンダントを実現する方式も出現してきた。この方式では、プルダウンメニュー方式で多くの機能を使うことができ、また、ソフトウェアの変更により機能拡充も容易である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このようなタッチパネルやタッチパネルコンピュータを導入してソフトウェアキーボードにより実現した従来の教示ペンダントには、以下のような問題がある。

【0006】 すなわち、教示オペレータは作業現場で作業対象を見ながらロボットに教示するが、熟練したオペレータは作業対象とロボットの作業ツールを注視することと、教示データを入力することの2つの作業を行わなければならない。この時、表示パネルに表示された所定の区域に触れて入力するタッチディスプレイ型の教示ペンダントでは、入力時にオペレータはパネルを注視しなければならない。したがって、熟練したオペレータの場合でも作業対象を見ながら、ブラインドタッチで操作するという、便利なマンマシンインタフェース機能を活用できない。つまり、作業対象や作業ツール、そしてタッチディスプレイを交互に見ながら教示を進めなければならない、教示時間がかかり、その結果として教示効率が大幅に低下するという問題が生ずる。

【0007】 また、タッチパネルの導入により、センサの情報を可視化することも容易になったが、おおまかな情報を確認する場合でも、まずパネルを注視して状態を把握し、ついで作業対象とロボットとの相対関係を確認してから、再度パネル上で入力するといった手順を繰り返すことになり、教示入力を修正する場合などは、時間がかかるという問題が生じている。

【0008】 このように従来の技術では、情報入力、および表示情報の把握においてブラインドタッチを利用できないため、作業対象を見ながら教示することが困難となり、作業の効率化や安全性が大きく阻害されるという問題点を有していた。

【0009】 本発明は、このような従来の技術におけ

る、情報の入力、および表示情報の把握において、ブラインドタッチを利用できないため、作業対象を見ながら表示・操作することが困難となり、作業の効率化や安全性が大きく阻害されるという問題点を解決し、作業対象を注視しながらでも、情報の入力、および表示情報の把握においてブラインドタッチで利用可能な情報入力・表示装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、情報の入力および表示を行うための情報入力・表示装置であって、入力および表示にタッチディスプレイを使用するとともに、該タッチディスプレイに被覆面を重ね、該被覆面上に互いに触感の異なる区域を設けたことを特徴とする。

【0011】また、前記触感の異なる区域を、被覆面の凹凸を変化させることによって設定することを特徴とする。

【0012】また、光学的透過性を有する材料により被覆面の凹凸の変化を作成することによって、前記触感の異なる区域を設定することを特徴とする。

【0013】また、電気粘性流体を用いて該電気粘性流体の粘性を電氣的に制御して被覆面の凹凸の変化を作成することによって、前記触感の異なる区域を設定することを特徴とする。

【0014】また、被覆面の粗滑を変化させることによって前記触感の異なる区域を設定することを特徴とする。

【0015】また、光学的透過性を有する材料により被覆面の粗滑の変化を作成することによって、前記触感の異なる区域を設定することを特徴とする。

【0016】また、超音波振動によるスクイズ効果を用いて前記被覆面の粗滑を変化させることを特徴とする。

【0017】また、ディスプレイに入力あるいは表示する情報に対応させて、前記区域を設定することを特徴とする。

【0018】また、2次元の格子状に前記区域を設定することを特徴とする。

【0019】また、ロボットのセンサで計測した情報を基に、前記被覆面上の触感の異なる区域を設けることを特徴とする。

【0020】さらに、前記被覆面を光学的透過性のあるシート状材料で構成したことを特徴とする。

【0021】本発明では、情報の入力および表示を行うためにタッチディスプレイを使用するとともに、該タッチディスプレイに密着して被覆面を設け、この被覆面上に、光学的透過性を有する材料等によって凹凸を形成したり、電気粘性流体の粘性等を制御して凹凸を形成したり、超音波振動によるスクイズ効果等で粗滑の変化を作成したりして、互いに触感の異なる区域を設けることにより、その触感の解釈によって入力位置の把握を容易に

し、作業対象を注視しながらでも、情報の入力、および表示情報の把握においてブラインドタッチを利用可能とする。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態例を、図を用いて詳細に説明する。

【0023】〔実施形態例1〕図1は本発明に基づく第1の実施形態例を示したものである。本実施形態例による情報入力・表示装置は、タッチパネルディスプレイからなるタッチパネル部1、光ファイバーの束A1を有する被覆面をディスプレイ表面に重ねる被覆部2、及び、光ファイバーの束A1を制御する被覆制御部3から構成される。

【0024】●第1の実施形態例の動作の詳細な説明
タッチパネル部1は、一般に市販されているタッチパネルA4を用いることで実現される。

【0025】被覆部2においては、滑らかな穴に通した光ファイバーの束A1をアレイ状に予め配しておく。

【0026】被覆制御部3では、画像情報A8をタッチパネルA4の位置に対応した光ファイバーに送る画像伝達機能31、タッチディスプレイで表示している入力の区画あるいは記号エリアA5の位置を区画情報A7から判断する区画情報認識機能32、及び、光ファイバーの長さを制御するアクチュエータ33を具備する。

【0027】この被覆制御部3では、タッチディスプレイで表示している入力の区画あるいは記号エリアA5の位置と形状を、区画情報認識機能32により区画情報A7（例えば、入力の区画あるいは記号エリアの座標値P1, ..., P12）から判断する。そして、その位置情報A6に対応した被覆部2での光ファイバーA2の長さを、他の対応していない光ファイバーA3よりも異なるようにアクチュエータ33で制御する。また、画像情報伝達機能31によって画像情報A8を各光ファイバーを通して、被覆部2で表示する。即ち、該当する光ファイバーの先からも画像情報が出力されることになる。

【0028】本実施形態例では、光学的透過性を有する材料に光ファイバーを用いたが、これに限定されるものではなく、光学的透過性を有する材料であれば何でもよい。また、凹凸の変化をさせる実現方法にアクチュエータを用いたが、これに限定されるものではなく、被覆面において凹凸の変化をさせる手法であれば何でもよいことは言うまでもない。さらに、光ファイバーは、タッチパネルの入力分解能に依存することなく、幾つでも配しても良いことは言うまでもない。

【0029】●第1の実施形態例の効果の説明

上記のような構造になっていることから、タッチパネルの入力区画あるいは記号エリアの凹凸を変化させることができる。その結果、操作者は、この凹凸の違いを解釈することによって、タッチパネルを見なくてもタッチパネルの入力区画あるいは記号エリアを理解し、所望する

できる。

【００３６】〔実施形態例３〕図３は本発明に基づく第３の実施形態例を示したものである。本実施形態例では、タッチパネルディスプレイを有するタッチパネル部７、ディスプレイ表面に重ねる透過型電動（例えば圧電）アクチュエータと平板型の透過型振動板を配した被覆面とを有する被覆部８、及び、透過型電動アクチュエータを制御する被覆制御部９から構成される。

【0037】●第3の実施形態例の動作の詳細な説明
タッチパネル部7は、一般に市販されているタッチパネルC7を用いることで実現される。

【0038】被覆部8においては、被覆面に予め複数の透過型振動板C4、C6…をアレイ状に配し、それぞれの透過型振動板に透過型電動アクチュエータC3、C5…を張り付ける。この透過型振動板は、タッチパネル部7で表示している入力区画あるいは記号エリアC8とは独立に配されることは言うまでもない。

【００３９】被覆制御部９では、透過型電動アクチュエータを駆動するために、電圧周波数制御機能９２、及び区画情報認識機能９１を具備する。

【0040】本実施形態例では、透過型電動アクチュエータに、例えば透過性に優れ、電圧を加えることにより歪みを生ずる性質を持つ $PbTiO_3-PbZrO_3$ にLaを付加したPLZTセラミックスを用いる。このPLZTセラミックスに電圧を印加するための端子C1、C2を付し、被覆制御部9の電圧周波数制御機能92で印加する電圧の周波数を制御する。すなわち、被覆制御部9では、まず、画像情報C11にしたがってタッチディスプレイで表示している入力区画あるいは記号エリアC8の位置と形状を、区画情報認識機能91により区画情報C10から判断する。そして、その位置情報C9に対応したPLZTセラミックスに印加する電圧の周波数を、電圧周波数制御機能92により制御する。これによって、PLZTセラミックスC5は高周波の振動を発生し、それに伴い透過型振動板C6では超音波振動が発生する。一方、入力区画あるいは記号エリアC8の位置に対応していないPLZTセラミックスC3に印加する電圧の周波数は0Hzになるように被覆制御部9で制御する。このため、入力区画あるいは記号エリアC8の位置に対応していない透過型振動板C4では超音波振動は発生しない。

【0041】本実施形態例では、被覆面での超音波振動を発生するためPLZTセラミックスを用いたが、これに限定されるものではなく、被覆面での超音波振動を実現できるものであれば、何でも良いことは言うまでもない。また、透過型振動板は、タッチパネルの入力分解能に依存することなく、幾つでも配しても良いことは言うまでもない。

【0042】●第3の実施形態例の効果の説明
上記のような構造になっていることから、タッチパネル

の入力区画あるいは記号エリアの被覆部では超音波振動によるスクイズ効果が起こり、被覆部表面の粗滑を局所的に変化させることができる(渡部、「瞬間的な超音波振動による触感制御」、SICE'95、pp. 751-752参照)。操作者は、この粗滑の違いを解釈することによって、タッチパネルを見ないでもタッチパネルの入力区画あるいは記号エリアを理解し、所望する入力区画あるいは記号エリアを押すことができる。

【0043】〔実施形態例4〕図4は本発明に基づく第4の実施形態例を示したものであり、(a)は全体構成図、(b)は被覆部の一部の平面構成図、(c)は被覆部の一部の側面構成図である。本実施形態例では、タッチパネルディスプレイからなるタッチパネル部10、複数の透過型板D3と各透過板D3毎に電磁粘性流体を区画毎に制御するバルブD1と小型ピストンD2を有する被覆部11、電磁粘性流体を制御する被覆制御部12、及び、力センサを有したグリップ型ハンドD12を持つロボット13で構成される。

【0044】●第4の実施形態例の動作の詳細な説明
タッチパネル部10は、一般に市販されているタッチパ
ネルD6を用いることで実現される。

【0045】被覆制御部12では、電圧制御機能123により被覆部13の被覆面に予め配しておいた複数の透過型板D3毎に配してあるバルブD1(D1a~D1d)、小型ピストンD2を制御する。すなわち、被覆制御部12では、画像情報D9にしたがってタッチディスプレイで表示しているグリップ型ハンドの開閉制御用入力区画D7の位置を、区画情報認識機能122により区画情報D8から判断する。そして、その位置情報D11に対応した被覆部11の透過型板D10をピストンD2
30 によって制御する。

【0046】このピストンD2の制御は、例えばホイーストブリッジ回路を応用して行う。すなわち、被覆制御部12は、流量制御機能121により一定方向に電磁粘性流体を流しておき、バルブD1(D1a~D1d)の開閉によって流路D4を変える。例えば、バルブD1aとD1cに被覆制御部6により制御線D5を介して電圧をかけると、バルブ内の電磁粘性流体が固化して流れなくなるため、被覆制御部6から送られた電磁粘性流体はバルブD1bを通り、ピストンD2を押し上げる。

【0047】上記の原理に基づき、被覆制御部6では入力区画に応じたバルブD1の電圧、及び、各バルブD1への電磁粘性流体の流量を制御する。上記バルブD1の電圧は、ロボット13のグリップ型ハンドD12が対象物D13を把持したときの力センサからの力情報D14の値を基に次式に基づいて定める。

$$【0048】V=Z(G[F])$$

ただし、Vは、バルブへ印加する電圧値、Fは、グリップ型ハンドに取り付けた力センサで計測した値、G[]は、力センサで計測した値から把持力を算出するための

変換式、Zは、把持力を電圧値へ変換する関数である。例えば、D1aとD1cへ加える電圧と把持力の関係は、次式が考えられる。

$$【0049】V=F$$

本実施形態例では、グリップ型ハンドの力センサをロボットのセンサと定めたが、この力センサに限定されるものではなく、センサであれば何でもよい。また、センサによる計測値と凹凸の関係を式で定めたが、これに限定されるものではなく、他の関係式を用いても良いことは言うまでもない。

【0050】●第4の実施形態例の効果の説明

上記のような構造になっていることから、タッチパネルのグリップ型ハンドの制御用入力区画のピストンを制御することで、透過型板の高さを変えられる。すなわち、被覆面ではハンドの把持力に応じて凹凸を変化させることが可能となる。その結果、操作者はこの凹凸の違いを解釈することによって、対象物への把持力を認識しながらロボットを操作できる。

【0051】〔実施形態例5〕図5は本発明に基づく第5の実施形態例を示したものである。本実施形態例では、タッチパネルディスプレイを有するタッチパネル部14、ディスプレイ表面に重ねる透過型電動(例えば圧電)アクチュエータと平板型の透過型振動板を配した被覆面を有する被覆部15、及び、透過型電動アクチュエータを制御する被覆制御部16、及び、力センサを有した対象物E13を把持するグリップ型ハンドE12を持つロボット17から構成される。

【0052】●第5の実施形態例の動作の詳細な説明
タッチパネル部14は、一般に市販されているタッチパ
ネルE7を用いることで実現される。

【0053】被覆部15においては、被覆面に予め複数の透過型振動板E4、E6…をアレイ状に配し、それぞれの透過型振動板に透過型電動アクチュエータE3、E5…を張り付ける。この透過型振動板は、タッチパネル部14で表示している入力区画あるいは記号エリアE8とは独立に配しても良いことは言うまでもない。

【0054】被覆制御部16では、透過型電動アクチュエータを駆動するために、電圧周波数制御機能162、及び、区画情報認識機能161を具備する。

【0055】本実施形態例では透過型電動アクチュエータに、例えば透過性に優れ、電圧を加えることにより歪みを生ずる性質を持つ $PbTiO_3-PbZrO_3$ にLaを付加したPLZTセラミックスを用いる。このPLZTセラミックスに電圧を印加するための端子E1、E2を付し、被覆制御部16の電圧周波数制御機能162で電圧の周波数を制御する。すなわち、被覆制御部16では、画像情報E11にしたがってタッチディスプレイで表示しているグリップ型ハンドの開閉制御用入力区画E8の位置を、区画情報認識機能161により区画情報E10から判断する。そして、その位置情報E9に対応し

たPLZTセラミックスに印加する電圧の周波数を、ロボット17のグリップ型ハンドE12が対象物E13を把持したときの力センサからの力情報E14の値を基に次式に基づいて制御する。

$$【0056】 V = Z (G [F])$$

ただし、Vは、電圧の周波数、Fは、グリップ型ハンドに取り付けた力センサで計測した値、G[]は、力センサで計測した値から、把持力を算出するための変換式、Zは、把持力を電圧値へ変換する関数であり、例えば、次式が考えられる。

$$【0057】 V = F$$

上記電圧周波数によって、グリップ型ハンドの開閉制御用の入力区画E8に対応するPLZTセラミックスE5は高周波の振動を発生し、それに伴い透過型振動板E6では超音波振動が発生する。一方、入力区画あるいは記号エリアE8の位置に対応していないPLZTセラミックスE3に印加する電圧の周波数は0Hzになるように被覆制御部9で制御する。このため、入力区画あるいは記号エリアE8の位置に対応していない透過型振動板E4では超音波振動は発生しない。

【0058】本実施形態例では、グリップ型ハンドの力センサをロボットのセンサと定めたが、この力センサに限定されるものではなく、センサであれば何でもよい。また、センサによる計測値と振動数の関係を上式で定めたが、これに限定されるものではなく、他の関係式を用いても良いことは言うまでもない。

【0059】●第5の実施形態例の効果の説明

上記のような構造になっていることから、タッチパネルのグリップ型ハンドの制御用入力区画の被覆部では超音波振動によるスクイズ効果が起こり、被覆部表面の粗滑を変化させることができる（渡部、「瞬間的な超音波振動による触感制御」、SICE'95、pp.751-752参照）。その結果、操作者は、上記粗滑の程度の違いを解釈することによって、タッチパネルを見ないでも、対象物への把持力を認識しながらハンドを操作できる。

【0060】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、タッチパネルの被覆面に、光学的透過性を有する材料等によって凹凸を形成したり、電気粘性流体の粘性等を制御して凹凸を形成したり、超音波振動によるスクイズ効果等で粗滑の変化を作成したりして、触感の異なる区域を設けたので、その触感の違いを解釈してタッチパネルを見ないでも、入力区画や記号エリアを認識して押したり、ロボットのセンサの計測値により上記の凹凸や粗滑の変化を作成する場合にあっては対象物への把持力を認識しながらロボットのハンドを操作したりすることができ、作業の効率化を図ることができるとともに、作業の安全性が保たれる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態例を示す構成図である。

【図2】(a), (b), (c)は、本発明の第2の実施形態例を示す構成図である。

【図3】本発明の第3の実施形態例を示す構成図である。

【図4】(a), (b), (c)は、本発明の第4の実施形態例を示す構成図である。

【図5】本発明の第5の実施形態例を示す構成図である。

【符号の説明】

1…タッチパネル部

2…被覆部

3…被覆制御部

31…画像情報伝達機能

32…区画情報認識機能

33…アクチュエータ

A1…光ファイバーの束

A2…突起している光ファイバー

A3…突起していない光ファイバー

A4…タッチパネル

A5…入力区画あるいは記号エリア

A6…入力区画あるいは記号エリアの位置情報

A7…区画情報

A8…画像情報

4…タッチパネル部

5…被覆部

6…被覆制御部

61…流量制御機能

62…区画情報認識機能

63…電圧制御機能

B1, B1a, B1b, B1c, B1d…バルブ

B2…小型ピストン

B3…透過型板

B4…電磁粘性流体の流路

B5…バルブに電圧を加えるための制御線

B6…タッチパネル

B7…入力区画あるいは記号エリア

B8…区画情報

B9…画像情報

B10…押し出された透過型板

B11…入力区画あるいは記号エリアの位置情報

7…タッチパネル部

8…被覆部

9…被覆制御部

91…区画情報認識機能

92…電圧周波数制御機能

C1…+端子

C2…-端子

C3…振動していない透過型電動アクチュエータ (PL

Z Tセラミクス)

C 4…振動していない透過型振動板

C 5…振動している透過型電動アクチュエータ (P L Z Tセラミクス)

C 6…振動している透過型振動板

C 7…タッチパネル

C 8…入力区画あるいは記号エリア

C 9…入力区画あるいは記号エリアの位置情報

C 1 0…区画情報

C 1 1…画像情報

1 0…タッチパネル部

1 1…被覆部

1 2…被覆制御部

1 2 1…流量制御機能

1 2 2…区画情報認識機能

1 2 3…電圧制御機能

1 3…ロボット

D 1, D 1 a, D 1 b, D 1 c, D 1 d…バルブ

D 2…小型ピストン

D 3…透過型板

D 4…電磁粘性流体の流路

D 5…バルブに電圧を加えるための制御線

D 6…タッチパネル

D 7…グリップ型ハンドルの開閉制御用入力区画

D 8…区画情報

D 9…画像情報

D 1 0…押し出された透過型板

D 1 1…入力区画あるいは記号エリアの位置情報

D 1 2…カセンサ付きグリップ型ハンド

D 1 3…対象物

D 1 4…力情報

1 4…タッチパネル部

1 5…被覆部

1 6…被覆制御部

1 6 1…区画情報認識機能

1 6 2…電圧周波数制御機能

1 7…ロボット

E 1…+端子

E 2…-端子

E 3…振動していない透過型電動アクチュエータ (P L Z Tセラミクス)

E 4…振動していない透過型振動板

E 5…振動している透過型電動アクチュエータ (P L Z Tセラミクス)

E 6…振動している透過型振動板

E 7…タッチパネル

20 E 8…グリップ型ハンドルの開閉制御用入力区画

E 9…入力区画あるいは記号エリアの位置情報

E 1 0…区画情報

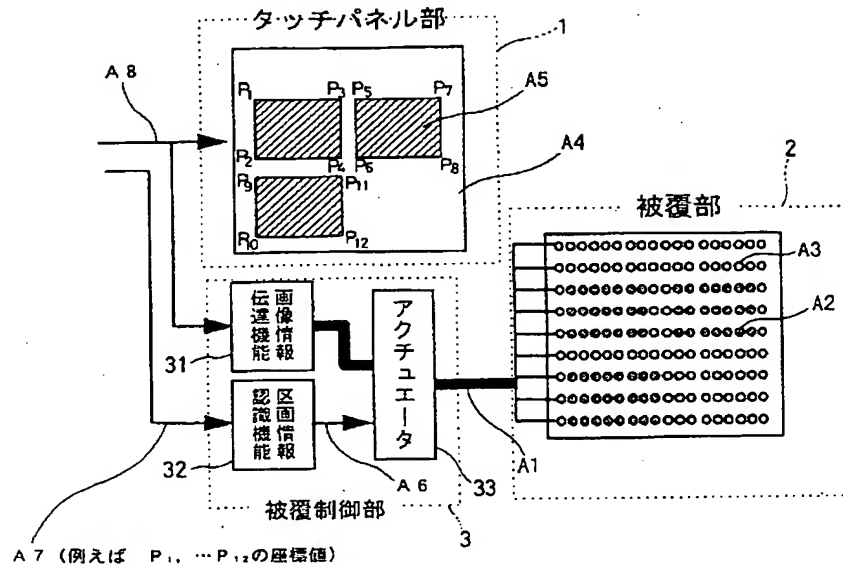
E 1 1…画像情報

E 1 2…カセンサ付きグリップ型ハンド

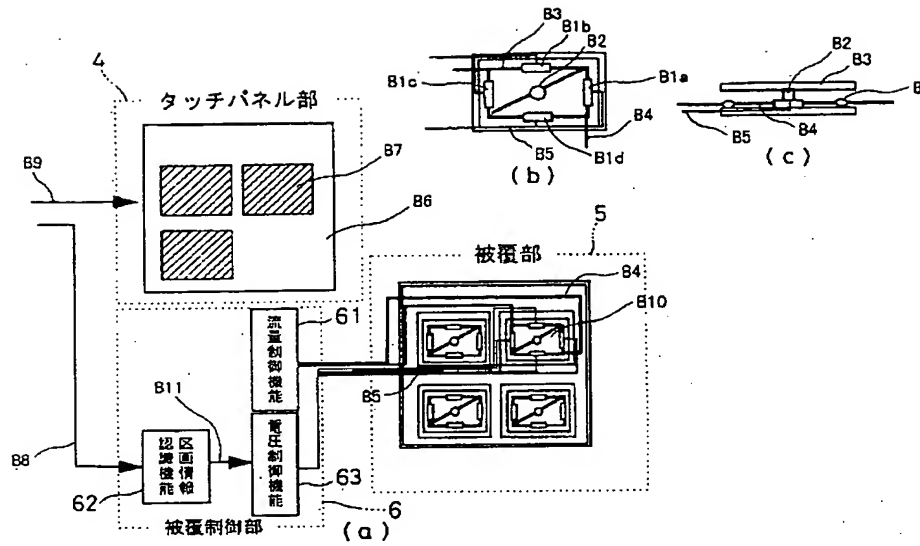
E 1 3…対象物

E 1 4…力情報

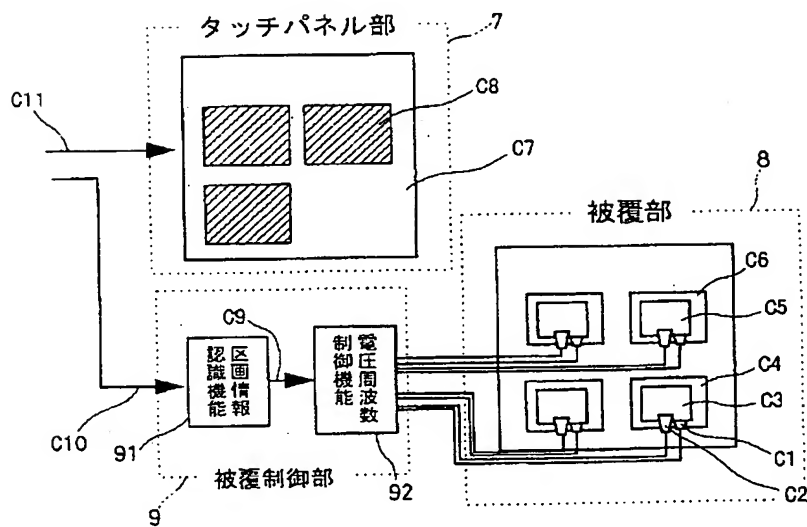
【図 1】



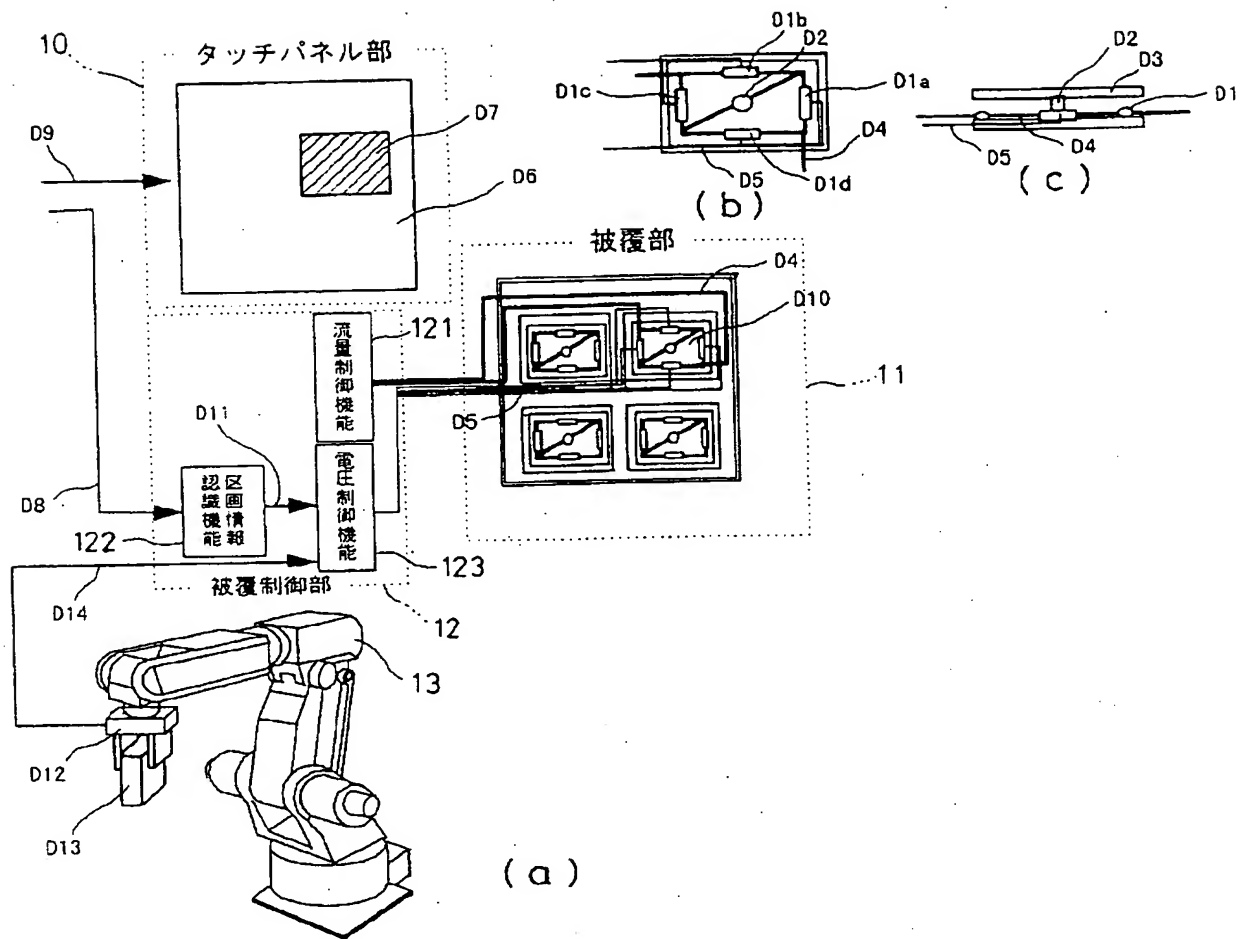
【図 2】



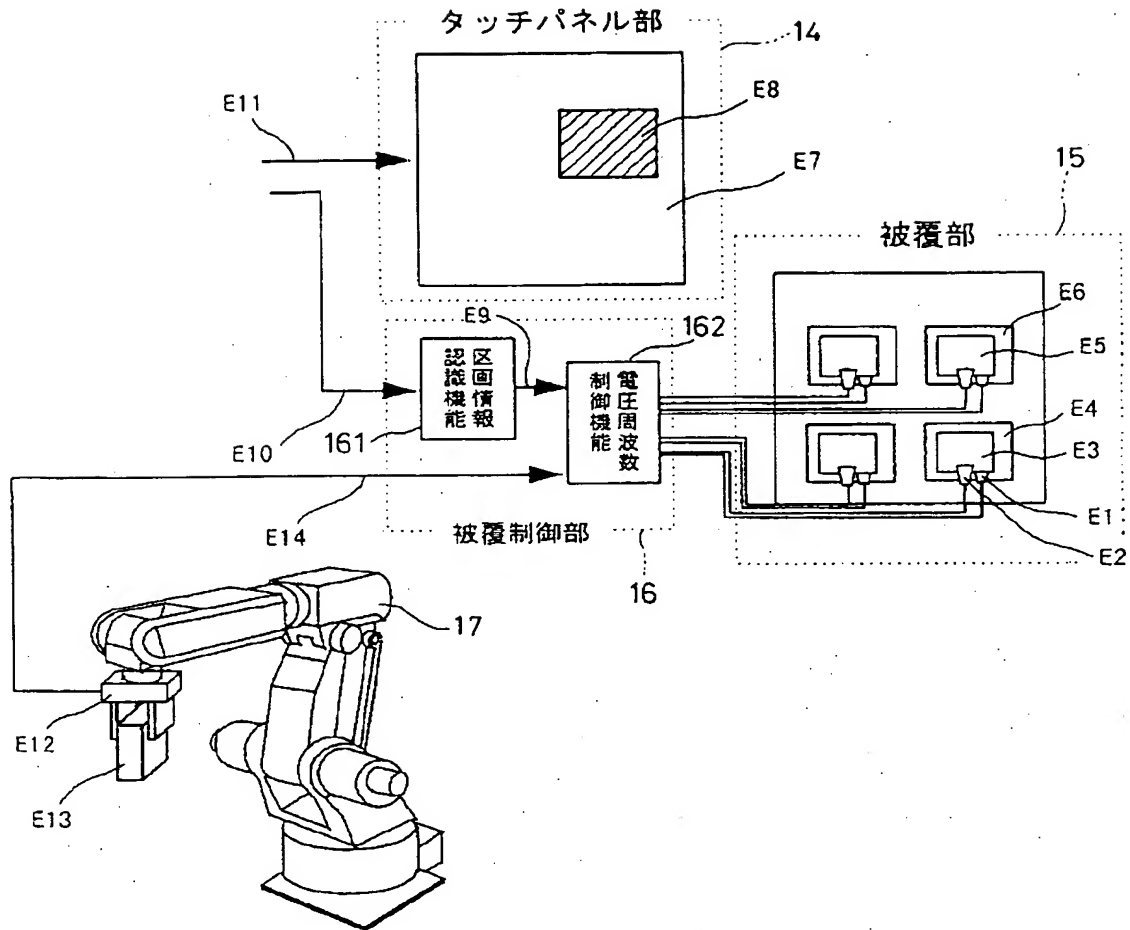
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72) 発明者 金山 和則
 東京都新宿区西新宿 3 丁目 19 番 2 号 日本
 電信電話株式会社内